



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 100 15 642 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**H 01 T 13/39**  
H 01 T 13/20

⑳ Aktenzeichen: 100 15 642.8  
㉔ Anmeldetag: 29. 3. 2000  
㉕ Offenlegungstag: 18. 10. 2001

**DE 100 15 642 A 1**

㉑ **Anmelder:**  
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

㉒ **Erfinder:**  
Menken, Lars, 73072 Donzdorf, DE; Reinsch, Bernd,  
Dr., 71642 Ludwigsburg, DE; Hrastnik, Klaus, 70180  
Stuttgart, DE; Trachte, Dietrich, 71229 Leonberg,  
DE; Czerwinski, Klaus, 73574 Iggingen, DE

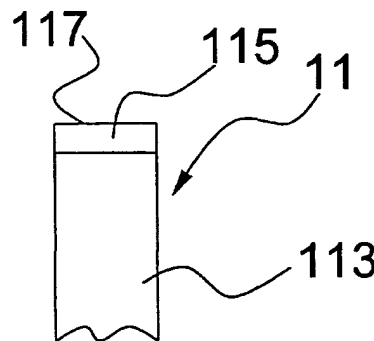
⑤⑥ **Entgegenhaltungen:**  
DE 196 50 728 A1  
DE 44 09 412 A1  
DE 6 92 25 686 T2  
DE 6 92 02 954 T2  
DE 6 90 16 542 T2

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ **Zündkerze für eine Brennkraftmaschine**

⑤⑦ Es wird eine Zündkerze für eine Brennkraftmaschine mit mindestens zwei Elektroden (9, 11) vorgeschlagen, wobei eine dieser mindestens zwei Elektroden mindestens eine Mittelelektrode (11) und eine andere Elektrode der mindestens zwei Elektroden mindestens eine Masseelektrode (9) darstellt, wobei zwischen der mindestens einen Masseelektrode (9) und der mindestens einen Mittelelektrode (11) eine Funkenstrecke (13) gebildet wird. Jede der mindestens zwei Elektroden (9, 11) weist einen Elektrodengrundkörper (93, 113) auf. Mindestens eine Elektrode weist einen hochabbrandbeständigen Bereich (95, 115) auf, der mindestens einen Teil der der Funkenstrecke zugewandten Stirnfläche der Elektrode (97, 117) bildet. Der hochabbrandbeständige Bereich (95, 115) besteht dabei aus einer Legierung, die mindestens die Elemente Iridium und Nickel aufweist.



**DE 100 15 642 A 1**

## Beschreibung

## Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einer Zündkerze für eine Brennkraftmaschine nach Gattung des unabhängigen Anspruchs. Es ist bereits eine Zündkerze für eine Brennkraftmaschine bekannt (EP 0 785 604 B1), die eine Mittelelektrode aufweist, wobei die Mittelelektrode aus einem Mittelelektrodengrundkörper und einem Edelmetallplättchen als hochabbrandbeständigem Bereich besteht. Das Edelmetallplättchen ist auf der brennraumzugewandten Stirnfläche des Mittelelektrodengrundkörpers befestigt. Aus der EP 0 785 604 B1 ist weiterhin bekannt, dass Edelmetallplättchen durch Laserschweißen oder Widerstandsschweißen auf die brennraumzugewandte Stirnfläche des Mittelelektrodengrundkörpers aufgebracht werden können. Das Edelmetallplättchen besteht dabei aus einer Platin-, Iridium- oder Platinbasis-Legierung und dem Mittelelektrodengrundkörper aus einer Nickellegierung.

[0002] Aus der EP-OS 50 53 68 ist eine Zündkerzen-Mittelelektrode bekannt, die durch Fließpressen hergestellt wird. Eine derartige Mittelelektrode weist am brennraumseitigen Ende einen Bereich aus hochabbrandbeständigem Material auf. Ein derartiger hochabbrandbeständiger Bereich der Mittelelektrode besteht beispielsweise aus Platin oder einer Legierung von Platinmetallen.

## Vorteile der Erfindung

[0003] Die erfindungsgemäße Zündkerze mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs hat demgegenüber den Vorteil, dass unterschiedliche Wärmeausdehnungskoeffizienten zwischen dem Elektrodengrundkörper und dem Bereich, der hochabbrandbeständig ist und aus Edelmetalllegierungen besteht, angepasst werden. Dadurch wird eine Verringerung von thermomechanischen Spannungen im Übergang zwischen dem hochabbrandbeständigen Bereich, der aus Edelmetallen besteht, und dem Elektrodengrundkörper erreicht. Somit kann die Haltbarkeit der Schweißverbindung verbessert und damit die Lebensdauer der Zündkerze verlängert werden. Weiterhin werden durch Verwendung von Nickel die Materialkosten verringert. Außerdem weisen die Materialien von Elektrodengrundkörper und hochabbrandbeständigem Bereich durch Zusatz von Nickel eine größere Ähnlichkeit in physikalischen Eigenschaften auf, z. B. im Schmelzpunkt, was zu einer besseren Verbindung der Materialien beim Schweißen führt.

[0004] Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch angegebenen Zündkerze möglich. Besonders vorteilhaft ist, die Zusammensetzung des hochabbrandbeständigen Bereichs derart zu wählen, dass der Nickelgehalt mehr als 10 Atom-% beträgt, da nur ein signifikanter Nickelanteil den Wärmeausdehnungskoeffizient spürbar verändern kann. Ebenso ist es vorteilhaft, Iridium-Rhodium-Nickel-Legierungen als Material für den hochabbrandbeständigen Bereich zu verwenden, da der Zusatz von Nickel den Schmelzpunkt erniedrigt und die Duktilität erhöht, so dass das Material besser verarbeitbar ist. Iridium-Nickel-Platin-Legierungen bzw. Iridium-Nickel-Rhodium-Legierungen weisen eine bessere Oxidationsbeständigkeit auf als Iridium-Nickel-Legierungen. Es ist weiterhin vorteilhaft, dass der hochabbrandbeständige Bereich in Richtung der Funkenstrecke über die funkenstreckenseitige Stirnfläche des Elektrodengrundkörpers übersteht, da der Funken aus dem Bereich des hochabbrandbeständigen Materials austritt. Es ist weiterhin vorteilhaft, dass der hochab-

brandbeständige Bereich eine Höhe zwischen 1 mm und 0,2 mm aufweist, bzw. einen Durchmesser von bis zu 2 mm. Der hochabbrandbeständige Bereich hat somit die richtige Größe, um für den Funkenaustritt genügend Fläche zu bieten und dem Volumen, in dem der Funken erzeugt wird, nicht zuviel Wärme zu entziehen.

## Zeichnungen

[0005] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Fig. 1 eine Ansicht von der Seite eines brennraumseitigen Endes einer erfindungsgemäßen Zündkerze,

[0006] Fig. 2 bis 5 jeweils das brennraumseitige Ende einer Mittelelektrode einer erfindungsgemäßen Zündkerze schematisch im Querschnitt,

[0007] Fig. 6a und 6c das brennraumseitige Ende einer Mittelelektrode einer erfindungsgemäßen Zündkerze schematisch im Querschnitt,

[0008] Fig. 6b das brennraumseitige Ende der in Fig. 6a gezeigten Mittelelektrode einer erfindungsgemäßen Zündkerze schematisch in der Ansicht von oben,

[0009] Fig. 7 das in Richtung Funkenstrecke zeigende Ende einer Masseelektrode einer erfindungsgemäßen Zündkerze schematisch in einer Ansicht von der Seite und

[0010] Fig. 8 die Ansicht des brennraumseitigen Endes einer Mittelelektrode und einer Masseelektrode einer erfindungsgemäßen Zündkerze schematisch von der Seite.

## Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0011] Der prinzipielle Aufbau und die Funktionsweise einer Zündkerze ist aus dem Stand der Technik hinreichend bekannt und kann z. B. aus der "Bosch-Technischen Unter- richtung - Zündkerzen", Robert Bosch GmbH 1985 entnommen werden. In Fig. 1 ist das brennraumseitige Ende einer Zündkerze schematisch in einer Ansicht von der Seite dargestellt. Die Zündkerze weist ein metallisches rohrförmiges Gehäuse 3 auf, das radialsymmetrisch ist. In einer mittigen Bohrung entlang der Symmetrieachse des metallischen Gehäuses ist ein Isolator 6 angeordnet, der coaxial verläuft. In einer mittigen, entlang der Längsachse des Isolators verlaufenden Bohrung ist am brennraumseitigen Ende eine Mittelelektrode 11 angeordnet, die in diesem Ausführungsbeispiel am brennraumseitigen Ende des Isolators aus der Bohrung hinausragt. In einem anderen, nicht dargestellten Ausführungsbeispiel kann die Mittelelektrode 11 auch derart angeordnet sein, dass sich nicht aus der Bohrung des Isolators 6 hinausragt. Am brennraumfernen Ende der Mittelelektrode ist in der Bohrung des Isolators 6, nicht dargestellt, eine elektrisch leitende Glasschmelze angeordnet, die die Mittelelektrode mit dem nicht dargestellten Anschlußbolzen, der ebenfalls in der mittigen Bohrung des Isolators angeordnet ist, verbindet. Am brennraumseitigen Ende des metallischen Gehäuses sind weiterhin eine oder mehrere Masseelektroden 9 angeordnet. Die über den Anschlußbolzen, die elektrisch leitende Glasschmelze und die Mittelelektrode zum brennraumseitigen Ende der Zündkerze gelangende elektrische Energie führt nun dazu, dass ein Funken zwischen der Mittelelektrode und einer oder mehrerer Masseelektroden überschlägt, der das im Brennraum befindliche Kraftstoff-Luft-Gemisch entzündet.

[0012] Die Strecke 13 mit dem kürzesten Abstand, der zwischen einem Punkt auf der Oberfläche der Mittelelektrode 11 und einem Punkt auf der Oberfläche der Masseelektrode gebildet wird, wird Funkenstrecke 13 genannt.

[0013] In Fig. 2 ist das brennraumseitige Ende einer Mit-

telelektrode schematisch im Querschnitt dargestellt. Die Mittelelektrode weist einen Mittelelektrodengrundkörper 113 auf, wobei an dem Mittelelektrodengrundkörper 113 am brennraumseitigen Ende ein hochabbrandbeständiger Bereich 115 angeordnet ist. Der hochabbrandbeständige Bereich 115 der Mittelelektrode bildet dabei ein Ende der Funkenstrecke 13, so dass der Funke direkt im Bereich des hochabbrandbeständigen Bereichs 115 der Mittelelektrode überschlägt. Der hochabbrandbeständige Bereich 115 der Mittelelektrode zeichnet sich durch eine hohe Resistenz gegenüber Funkenerosion und Korrosion aus, so dass eine lange Funktionsdauer der Zündkerze gewährleistet ist. Dieser hochabbrandbeständige Bereich 115 der Mittelelektrode weist eine der Funkenstrecke zugewandte Stirnfläche 117 auf. Der hochabbrandbeständige Bereich 115 der Mittelelektrode stellt sicher, dass eine Korrosion bzw. Oxidation der Mittelelektrode 11 am brennraumseitigen Ende minimiert wird. Der Mittelelektrodengrundkörper 113 besteht aus Nickel bzw. einer Nickel-Legierung zumeist mit einem Kupferkern.

[0014] Der hochabbrandbeständige Bereich 115 der Mittelelektrode besteht aus einer Legierung mit den Bestandteilen Iridium und Nickel, wobei der Nickelanteil vorzugsweise größer als 10 Atom-% ist, d. h.  $\text{Ir}_{100-x}\text{Ni}_x$  wobei vorzugsweise  $10 \text{ Atom-\%} < x$ .

[0015] In einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel wird zusätzlich das Element Platin als Legierungsbestandteil des hochabbrandbeständigen Bereichs 115 der Mittelelektrode gewählt, wobei die Zusammensetzung vorzugsweise folgendermaßen gewählt wird:  $\text{Ir}_y\text{Ni}_x\text{Pt}_{100-y-x}$ , wobei  $10 \text{ Atom-\%} < x < 30 \text{ Atom-\%}$  und  $10 \text{ Atom-\%} < y < 30 \text{ Atom-\%}$ . In einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel besteht der hochabbrandbeständige Bereich 115 der Mittelelektrode aus einer Iridium-Nickel-Rhodium Legierung mit vorzugsweise folgender Zusammensetzung:  $\text{Ir}_y\text{Ni}_x\text{Rh}_{100-y-x}$ , wobei  $10 \text{ Atom-\%} < x < 30 \text{ Atom-\%}$  und  $50 \text{ Atom-\%} < y < 80 \text{ Atom-\%}$ .

[0016] Durch den vorzugsweise hohen Nickelgehalt zwischen 10 Atom-% und 30 Atom-% ist gewährleistet, dass der Wärmeausdehnungskoeffizient des hochabbrandbeständigen Bereichs 115 der Mittelelektrode und des Mittelelektrodengrundkörpers 113 so aneinander angeglichen sind, dass während hoher Wärmebelastung geringe mechanische Spannungen auftreten und so die Lebensdauer der Mittelelektrode erhöht wird. Durch den hohen Nickelanteil ist außerdem der hochabbrandbeständige Bereich 115 der Mittelelektrode kostengünstiger gegenüber einem hochabbrandbeständigen Bereich, der nur aus Edelmetallen besteht. Des weiteren weisen Iridium-Nickel-Platin-Legierungen und Iridium-Nickel-Rhodium-Legierungen eine bessere Oxidationsbeständigkeit auf als Iridium-Nickel-Legierungen.

[0017] In Fig. 3 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel für das brennraumseitige Ende einer Mittelelektrode schematisch im Querschnitt dargestellt. Es ist wiederum ein hochabbrandbeständiger Bereich 115 der Mittelelektrode am brennraumseitigen Ende eines Mittelelektrodengrundkörpers 113 angeordnet. Beim Übergang vom Mittelelektrodengrundkörper 113 zum hochabbrandbeständigen Bereich 115 der Mittelelektrode ist jedoch ein Absatz vorhanden, da der Durchmesser der funkenstreckenseitigen Stirnfläche 119 des Mittelelektrodengrundkörpers 113 größer ist als der Durchmesser des hochabbrandbeständigen Bereichs 115 der Mittelelektrode. Die Zusammensetzung des hochabbrandbeständigen Bereichs 115 der Mittelelektrode bzw. des Mittelelektrodengrundkörpers 113 wird analog zu den anhand von Fig. 2 beschriebenen Zusammensetzungen gewählt.

[0018] In Fig. 4 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Mittelelektrode für eine erfindungsgemäße Zündkerze sche-

matisch im Querschnitt dargestellt. Gegenüber der in Fig. 3 dargestellten Mittelelektrode ragt nun der hochabbrandbeständige Bereich 115 der Mittelelektrode über die funkenstreckenseitige Stirnfläche 119 des Mittelelektrodengrundkörpers 113 hinaus und in den Mittelelektrodengrundkörper 113 hinein. In Fig. 5, die ebenfalls ein weiteres Ausführungsbeispiel für die Mittelelektrode einer erfindungsgemäßen Zündkerze darstellt, ragt der hochabbrandbeständige Bereich 115 der Mittelelektrode so weit in den Mittelelektrodengrundkörper 113 hinein, dass die der Funkenstrecke zugewandte Stirnfläche 117 des hochabbrandbeständigen Bereichs 115 der Mittelelektrode eine Fläche mit der funkenstreckenseitigen Stirnfläche 119 des Mittelelektrodengrundkörpers 113 bildet.

[0019] In Fig. 6a ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Mittelelektrode 11 schematisch im Querschnitt dargestellt.

[0020] Der hochabbrandbeständige Bereich 115 ist hier derart angeordnet, dass er eine zylindrische Form aufweist, wobei in einem axialen, zylindrischen Volumen der Mittelelektrodengrundkörper 113 bis zum brennraumseitigen Ende der Mittelelektrode 11 fortgesetzt ist. Der hochabbrandbeständige Bereich 115 bildet demnach einen Bereich am Umfang der Mittelelektrode 11 am brennraumseitigen Ende der Mittelelektrode 11. In der in Fig. 6b dargestellten Ansicht der Mittelelektrode 11 von oben bildet somit der Mittelelektrodengrundkörper 113 den in mittigen Kreis, während der hochabbrandbeständige Bereich 115 den um den mittigen Kreis herum verlaufenden Kreisring bildet. Eine derartige Anordnung des abbrandbeständigen Bereichs ist vor allem dann vorteilhaft, wenn der Funke in radialer Richtung an der Mittelelektrode 11 überschlägt, d. h. wenn die Funkenstrecke 13 derart verläuft, dass der Punkt auf der Oberfläche der Mittelelektrode 11, der zu der kürzesten Verbindungsstrecke zwischen einem Punkt auf der Oberfläche der Mittelelektrode 11 und einem Punkt auf der Oberfläche der Masselektrode 9 gehört, sich auf der brennraumseitigen Umfangsfläche der Mittelelektrode befindet. Ein derartiger Verlauf der Funkenstrecke 13 ist beispielsweise dann gegeben, wenn die Masselektrode 9, wie z. B. in Fig. 8 gezeigt, seitlich an die Mittelelektrode 11 angestellt ist. In einem anderen Ausführungsbeispiel ist die Mittelelektrode seitlich an den Isolator 6 angestellt, so dass der Funke über die brennraumseitige Stirnfläche des Isolators zur Mittelelektrode 11 gleitet. In einem weiteren Ausführungsbeispiel ist, wie in Fig. 6c im Querschnitt schematisch dargestellt, der hochabbrandbeständige Bereich 115 analog zu der in Fig. 6a gezeigten Ausführungsform derart angeordnet, dass er sich nicht direkt am brennraumseitigen Ende der Mittelelektrode 11 befindet, sondern in einem bestimmten, fest vorgegebenen Abstand vom brennraumseitigen Ende der Mittelelektrode 11.

[0021] Die in den Fig. 4, 5 und 6 dargestellten Mittelelektroden 11 weisen in ihrem hochabbrandbeständigen Bereich 115 und in ihrem Mittelelektrodengrundkörper 113 die gleiche Zusammensetzung, wie sie in Fig. 2 beschrieben ist, auf.

[0022] Die in den Fig. 2 bis 6 dargestellten Mittelelektroden werden in einem bevorzugten Ausführungsbeispiel derart hergestellt, dass der hochabbrandbeständige Bereich 115 der Mittelelektrode auf die brennraumseitige Stirnfläche des Mittelelektrodengrundkörpers 113 mittels Laser- oder Widerstandsschweißen aufgebracht wird. Auch dann, wenn der hochabbrandbeständige Bereich 115 der Mittelelektrode über die funkenstreckenseitige Stirnfläche 119 des Mittelelektrodengrundkörpers 113 in die Mittelelektrode hineinragt, wird der hochabbrandbeständige Bereich 115 der Mittelelektrode mittels Schweißen aufgebracht, indem eine Vertiefung in dem Mittelelektrodengrundkörper 113 vorgese-

hen ist, in die der hochabbrandbeständige Bereich 115 der Mittelelektrode eingelegt wird, bevor er geschweißt wird. Analog zu der Herstellung der Mittelelektrode mittels Schweißen wird in einem weiteren Ausführungsbeispiel die Mittelelektrode derart hergestellt, dass der hochabbrandbeständige Bereich 115 auf den Mittelelektrodenrundkörper 113 mittels Lötens aufgebracht wird.

[0023] In einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel wird die Mittelelektrode 11 mittels Fließpressen hergestellt, wobei gegebenenfalls das brennraumseitige Ende der mittels Fließpressen hergestellten Mittelelektrode noch beispielsweise mittels eines spanenden Bearbeitungsverfahrens bearbeitet wird, so dass mindestens ein Teil der Stirnfläche des brennraumseitigen Endes der Mittelelektrode durch den hochabbrandbeständigen Bereich 115 gebildet wird.

[0024] Die anhand von Fig. 2 bis 6 beschriebenen Mittelelektroden können auch derart beschaffen sein, dass das brennraumseitige Ende des Mittelelektrodenrundkörpers 113 und/oder des hochabbrandbeständigen Bereichs 115 der Mittelelektrode konisch zuläuft.

[0025] In Fig. 7 ist eine Ansicht von der Seite einer Masseelektrode 9 am in Richtung Funkenstrecke zeigenden Ende schematisch dargestellt. Die Masseelektrode weist einen Masseelektrodenrundkörper 93 auf, auf den in Richtung Funkenstrecke ein hochabbrandbeständiger Bereich 95 der Masseelektrode angeordnet ist. Der hochabbrandbeständige Bereich 95 der Masseelektrode bildet analog zu dem hochabbrandbeständigen Bereich 115 der Mittelelektrode die Fläche, an der der Funken überschlägt. Dazu muss der hochabbrandbeständige Bereich 93 der Masseelektrode ebenfalls eine hohe Resistenz gegenüber Funkenerosion und Korrosion aufweisen. Die in Richtung Funkenstrecke zeigende Stirnfläche 97 des hochabbrandbeständigen Bereichs 95 der Masseelektrode besitzt die größte Oberfläche im Vergleich zu den anderen Oberflächen des hochabbrandbeständigen Bereichs 95 der Masseelektrode. Die Zusammensetzung des Masseelektrodenrundkörpers 93 entspricht der anhand von Fig. 2 erläuterten Zusammensetzung des Mittelelektrodenrundkörpers 113. Die Zusammensetzung des hochabbrandbeständigen Bereichs 95 der Masseelektrode entspricht einer der Zusammensetzungen des hochabbrandbeständigen Bereichs 115 der Mittelelektrode, die anhand von Fig. 2 erläutert wurden.

[0026] In Fig. 8 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel für eine Masseelektrode einer erfindungsgemäßen Zündkerze in einer Ansicht von der Seite dargestellt. Weiterhin zu erkennen ist außerdem schematisch eine Ansicht von der Seite eines brennraumseitigen Endes einer Mittelelektrode 11 und eines Isolators 6. In diesem Ausführungsbeispiel ist der hochabbrandbeständige Bereich 95 der Masseelektrode auf einer anderen Stirnfläche der Masseelektrode angeordnet, da sich, aufgrund der Anordnung der Masseelektrode und der Mittelelektrode zueinander, die in Richtung Funkenstrecke zeigende Stirnfläche 99 des Masseelektrodenrundkörpers 93 auf einer anderen Fläche ergibt. Die Zusammensetzung des hochabbrandbeständigen Bereichs 95 der Masseelektrode entspricht auch in diesem Ausführungsbeispiel einer der anhand von Fig. 2 erläuterten Zusammensetzungen des hochabbrandbeständigen Bereichs 115 der Mittelelektrode.

[0027] Analog zu den anhand von Fig. 2 bis 6 erläuterten Möglichkeiten, den hochabbrandbeständigen Bereich 115 der Mittelelektrode auszubilden, erfolgt die Herstellung bzw. das Anbringen des hochabbrandbeständigen Bereichs 95 an der Masseelektrode 9. Der hochabbrandbeständige Bereich 95 der Masseelektrode wird auf die plane Oberfläche 99 der Masseelektrode aufgebracht bzw. in eine Vertiefung auf der in Richtung Funkenstrecke liegenden Stirnseite eingebracht. Die Herstellung der Masseelektrode 9 erfolgt in

einem weiteren Ausführungsbeispiel analog zur Mittelelektrode mittels Laser- oder Widerstandsschweißen, mittels Lötens oder mittels Fließpressen. Auch die Masseelektrode 9 kann einen konisch zulaufenden hochabbrandbeständigen Bereich 95 der Masseelektrode und/oder Masseelektrodenrundkörper 93 aufweisen.

[0028] Ein hochabbrandbeständiger Bereich kann entweder an mindestens einer Masseelektrode 9 oder der Mittelelektrode 11 angeordnet sein oder sowohl an mindestens einer Masseelektrode 9 und der Mittelelektrode 11.

#### Patentansprüche

1. Zündkerze für eine Brennkraftmaschine mit mindestens zwei Elektroden (9, 11), wobei eine dieser mindestens zwei Elektroden mindestens eine Mittelelektrode (11) und eine andere Elektrode der mindestens zwei Elektroden mindestens eine Masseelektrode (9) darstellt, wobei zwischen der mindestens einen Masseelektrode (9) und der mindestens einen Mittelelektrode (11) eine Funkenstrecke (13) gebildet wird, wobei jede der mindestens zwei Elektroden (9, 11) einen Elektrodenrundkörper (93, 113) aufweist, wobei mindestens eine Elektrode einen hochabbrandbeständigen Bereich (95, 115) aufweist, der mindestens einen Teil der der Funkenstrecke zugewandten Stirnfläche der Elektrode (97, 117) bildet, **dadurch gekennzeichnet**, dass der hochabbrandbeständige Bereich (95, 115) aus einer Legierung besteht, die mindestens die Elemente Iridium und Nickel aufweist.
2. Zündkerze nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass der Nickelanteil der Legierung, die die Elemente Iridium und Nickel aufweist, größer als 10 Atom-% ist.
3. Zündkerze nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass die Legierung des hochabbrandbeständigen Bereichs (95, 115) eine Iridium-Nickel-Platin-Legierung darstellt, die eine Zusammensetzung  $\text{Ir}_y\text{Ni}_x\text{Pt}_{100-y-x}$  aufweist, wobei  $10 \text{ Atom-\%} < x < 30 \text{ Atom-\%}$  und  $10 \text{ Atom-\%} < y < 30 \text{ Atom-\%}$ .
4. Zündkerze nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass die Legierung des hochabbrandbeständigen Bereichs (95, 115) eine Iridium-Nickel-Rhodium-Legierung darstellt, die eine Zusammensetzung  $\text{Ir}_y\text{Ni}_x\text{Rh}_{100-y-x}$  aufweist, wobei  $10 \text{ Atom-\%} < x < 30 \text{ Atom-\%}$  und  $50 \text{ Atom-\%} < y < 80 \text{ Atom-\%}$ .
5. Zündkerze nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Teil des hochabbrandbeständigen Bereichs (95, 115) in Richtung der Funkenstrecke über die funkenstreckenseitige Stirnfläche des Elektrodenrundkörpers (99, 119) übersteht.
6. Zündkerze nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass der hochabbrandbeständige Bereich (95, 115) eine Höhe zwischen 1 Millimeter und 0,2 Millimeter aufweist.
7. Zündkerze nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass der hochabbrandbeständige Bereich (95, 115) einen Durchmesser von bis zu 2 Millimetern aufweist.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

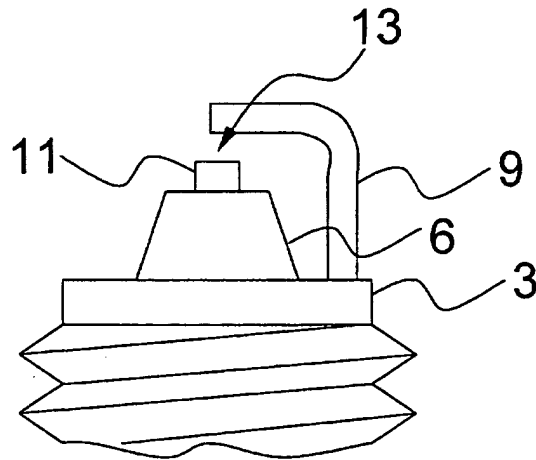


Fig. 1

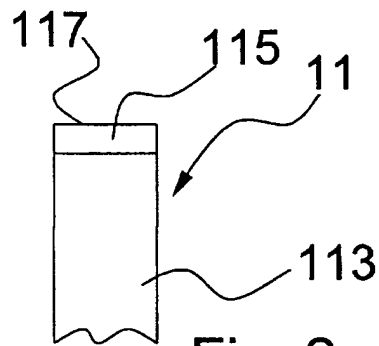


Fig. 2

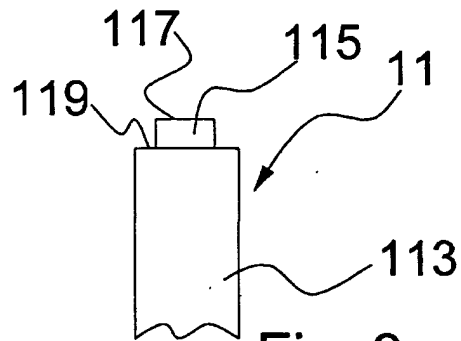


Fig. 3

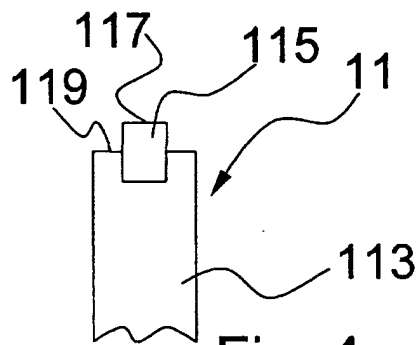


Fig. 4

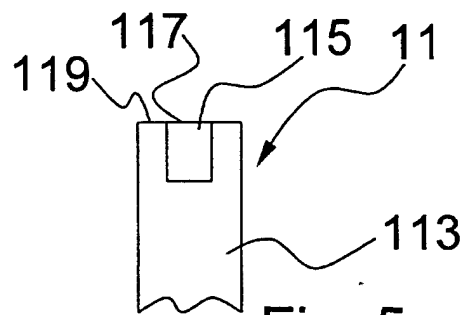


Fig. 5

